



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108140269 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(21)申请号 201680043481.1

(22)申请日 2016.08.04

(30)优先权数据

62/206,196 2015.08.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/045516 2016.08.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/030799 EN 2017.02.23

(71)申请人 比特马克公司

地址 美国纽约

(72)发明人 迈卡·伯格戴尔 尼古拉斯·伊姆

凯文·瑞杰科 迈克尔·奥海尔

爱德华·J·多诺万

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 康艳青 姚开丽

(51)Int.Cl.

G07C 9/00(2006.01)

G07C 9/02(2006.01)

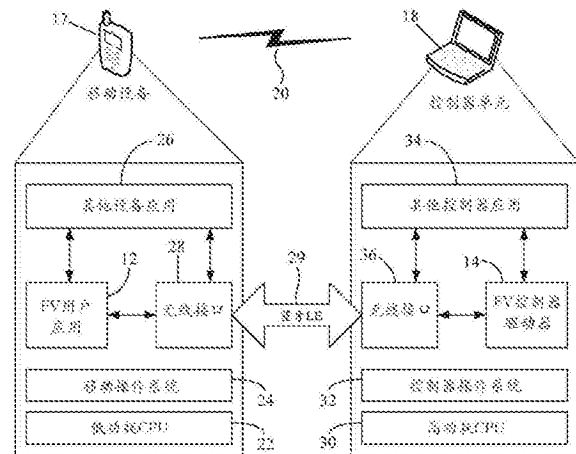
权利要求书4页 说明书19页 附图6页

(54)发明名称

用于免持票价验证的短距离无线转换方法和系统

(57)摘要

一种系统和方法,在所述系统和所述方法中,使用蓝牙技术结合移动设备上的用户应用来促成在运输站处进行的免持票价验证。所述用户app与控制器单元中的控制器驱动器通信,所述控制器单元与符合性检票闸机进行接口连接。蓝牙信标用于确定乘客与所述闸机的接近度,并且类相机设备判定乘客是否已经进入票价验证区域。在其移动设备上持有有效且可用的电子客票的用户可以只需“免持”地步行通过所述检票闸机,而无需搜寻实体客票或智能卡或移动电话。这种毫无麻烦的方式显著改善了用户体验以及通过检票闸机的乘客吞吐量。基于蓝牙的自动票价验证系统还检测持有有效电子客票的乘客以及未持有有效旅游通行证的乘客。



16

1. 一种在移动设备中用于当携带所述移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证的方法,所述方法包括:

接收蓝牙信标信号;

基于所接收信标信号,确定所述移动设备位于所述票价验证区域中;

将存储在所述移动设备中的电子客票信息传输至所述运输站处的控制器单元,其中,所述电子客票信息是通过第一蓝牙接口在所述移动设备与所述控制器单元之间传输的;

通过所述第一蓝牙接口从所述控制器单元处接收指示电子客票对于运输有效的客票接受响应;以及

通知所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。

2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

确认所述所接收信标信号来自授权发射器;以及

确定所述移动设备接近所述授权发射器,从而检测到所述用户存在于所述票价验证区域附近。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,接收所述信标信号包括:

接收信标标识符(ID),所述信标ID是使用第二蓝牙接口在所述移动设备与所述信标ID的发射器之间传输的;

识别所接收信标ID;以及

基于所识别信标ID,激活所述移动设备中的免持票价验证特征。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述第一蓝牙接口和所述第二蓝牙接口中的每一个都是低功耗蓝牙(BLE)接口。

5. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

允许所述用户使用所述移动设备来购买一张或多张电子客票;

将由所述用户购买的所有电子客票存储在所述移动设备中;

维持对所存储电子客票的计数;以及

在接收到来自所述控制器单元的所述客票接受响应时,将所述计数减一。

6. 如权利要求5所述的方法,进一步包括:

当所述计数达到零时,警告所述用户,从而通知所述用户需要购买有效电子客票以用于未来运输。

7. 如权利要求1所述的方法,其中,通知所述用户包括以下操作中的至少一项:

在所述移动设备上提供对所述客票接受的可视通知;以及

在所述移动设备上提供对所述客票接受的可听通知。

8. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

当存储在所述移动设备中的电子客票无效时或者当在所述移动设备中未存储电子客票时,针对所述用户生成警告。

9. 一种用于在携带移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证的方法,其中,所述方法包括使用所述运输站处的控制器单元来执行以下操作:

接收表明所述用户已经进入所述票价验证区域的通知;

基于通过蓝牙接口从所述移动设备处接收到的信号来识别由所述用户携带的所述移动设备;

通过所述蓝牙接口从所述移动设备处接收电子客票信息；
确定电子客票对于运输有效；以及

通过所述蓝牙接口向所述移动设备发送客票接受响应，从而通知所述移动设备的所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。

10. 如权利要求9所述的方法，其中，接收所述通知包括：
从连接至所述控制器单元的数字相机处接收所述通知。

11. 如权利要求9所述的方法，其中，确定所述电子客票的有效性包括：
将从所述移动设备处接收到的所述电子客票信息发送至所述运输站处的进入控制闸机；以及

从所述进入控制闸机处接收确认消息，所述确认消息指示由所述控制器单元发送的所述电子客票是有效客票。

12. 如权利要求11所述的方法，其中，所述进入控制闸机经由以太网连接通信地耦合至所述控制器单元。

13. 如权利要求9所述的方法，其中，所述蓝牙接口是低功耗蓝牙 (BLE) 接口。

14. 如权利要求9所述的方法，其中，所述方法包括使用所述控制器单元来进一步执行以下操作：

将以下信息中的至少一项存储在存储器中：

运行统计数据；

对持有有效电子客票的用户的第一计数；

对持有无效电子客票的用户第二计数；

对进入所述运输站的用户总数的第三计数；

对离开所述运输站的用户总数的第四计数；以及

关于被传输用于检测在所述票价验证区域中移动设备的存在的蓝牙信标信号的信息。

15. 如权利要求9所述的方法，进一步包括：

确定从所述移动设备处接收到的电子客票是无效的；以及

通过所述蓝牙接口将客票拒绝响应发送至所述移动设备，从而指示所述移动设备针对所述用户生成警告。

16. 一种移动设备，包括：

收发器，所述收发器可操作用于接收蓝牙信标信号；

存储器，所述存储器用于存储程序指令和电子客票信息；以及

处理器，所述处理器耦合至所述收发器并且耦合至所述存储器，其中，所述处理器可操作用于执行所述程序指令，所述程序指令当由所述处理器执行时使所述移动设备执行以下操作以便在携带所述移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证：

基于所接收信标信号，确定所述移动设备位于所述票价验证区域中，

使用所述收发器来将存储在所述存储器中的电子客票信息传输至所述运输站处的控制器单元，其中，所述电子客票信息是由所述收发器通过第一蓝牙接口在所述移动设备与所述控制器单元之间传输的，

使用所述收发器通过所述第一蓝牙接口从所述控制器单元处接收客票接受响应，其中，所述客票接受响应指示电子客票对于运输有效，以及

通知所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。

17. 如权利要求16所述的移动设备,其中,所述收发器可操作用于接收信标标识符(ID),所述信标ID是使用第二蓝牙接口在所述移动设备与所述信标ID的发射器之间传输的,并且其中,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述移动设备进一步执行以下操作:

识别所接收信标ID;并且

基于所识别信标ID,激活所述移动设备中的免持票价验证特征。

18. 如权利要求16所述的移动设备,其中,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述移动设备进一步执行以下操作:

允许所述用户使用所述移动设备来购买一张或多张电子客票;

将由所述用户购买的所有电子客票存储在所述存储器上;

维持对所存储电子客票的计数;

在接收到来自所述控制器单元的所述客票接受响应时,将所述计数减一;以及

当所述计数达到零时,警告所述用户,从而通知所述用户需要购买有效电子客票以用于未来运输。

19. 如权利要求16所述的移动设备,其中,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述移动设备进一步执行以下操作:

确认所述所接收信标信号来自授权发射器;以及

确定所述移动设备接近所述授权发射器,从而检测到所述用户存在于所述票价验证区域附近。

20. 一种控制器单元,包括:

接口单元,所述接口单元可操作用于执行以下操作:

接收表明用户已经进入运输站处的票价验证区域的通知,以及

通过蓝牙接口从由所述用户携带的移动设备处接收电子客票信息;

存储器,所述存储器用于存储程序指令和所述电子客票信息;以及

处理器,所述处理器耦合至所述接口单元并且耦合至所述存储器,其中,所述处理器可操作用于执行所述程序指令,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述控制器单元执行以下操作以便在携带所述移动设备的所述用户靠近所述票价验证区域时促成免持票价验证:

基于通过所述蓝牙接口从所述移动设备处接收到的信号来识别由所述用户携带的所述移动设备,

确定电子客票对于运输有效,以及

使用所述接口单元通过所述蓝牙接口向所述移动设备发送客票接受响应,从而通知所述移动设备的所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。

21. 如权利要求20所述的控制器单元,其中,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述控制器单元进一步执行以下操作:

使用所述接口单元将从所述移动设备处接收到的所述电子客票信息发送至所述运输站处的进入控制闸机;以及

经由所述接口单元从所述进入控制闸机处接收确认消息,所述确认消息指示由所述控制器单元发送的所述电子客票是有效客票。

22. 如权利要求20所述的控制器单元,其中,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述控制器单元进一步执行以下操作:

确定从所述移动设备处接收到的电子客票是无效的;以及

使用所述接口单元通过所述蓝牙接口将客票拒绝响应发送至所述移动设备,从而指示所述移动设备针对所述用户生成警告。

用于免持票价验证的短距离无线转换方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119 (e) 要求于2015年8月17日提交的美国临时申请号62/206,196的优先权权益,所述美国临时申请的公开内容通过引用以其全文结合于此。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及在运输站处进行的自动票价验证。更具体地并且非通过限制性方式,本公开的具体实施例涉及一种使用Bluetooth® (如例如,低功耗蓝牙 (LE)) 来进行免持票价验证 (hands-free fare validation) 的系统和方法。

背景技术

[0004] 许多运输站 (比如,火车站台或公共汽车总站) 通常采用自动票价验证 (或客票验证) 系统以便改善用户体验并增加例如通过检票闸机 (fare gate) 来往于火车站台的乘客吞吐量。诸如智能卡、二维 (2D) 条形码以及具有近场通信 (NFC) 能力的移动设备等现代技术进步已经减少了乘客通过检票闸机的进出时间。智能卡可以是接触式或者非接触式的,并且可以提供个人识别、认证、数据存储和应用处理。启用NFC便携式设备可以配备有例如用于当连接到遵从NFC的装置时读取电子标签或者进行交易的app。

发明内容

[0005] 虽然上述技术进步已经减少了乘客通过检票闸机的进出时间,但是乘客吞吐量仍然受到乘客必须搜寻其智能卡或拿出其移动电话 (例如,以便建立NFC接触) 的阻碍。

[0006] 因此,期望改进自动票价验证过程并且还期望提高通过运输站处的检票闸机的乘客吞吐量。进一步期望“免持”地执行客票验证。

[0007] 作为解决方案,本公开的具体实施例提供了一种自动票价验证的免持过程。在具体实施例中,蓝牙技术可以与移动设备上的用户应用结合使用以便促成这种免持票价验证。在一个实施例中,这种解决方案可以包括针对乘客的移动app以及接口连接至符合性检票闸机的附加盒 (add-on box)。蓝牙信标可以用于确定乘客与所述闸机的接近度,并且类相机设备可以接口连接至附加盒以便判定乘客 (可能没有智能电话) 是否已经进入检票闸机。根据本公开的具体实施例,持有有效客票的用户可以只需“免持”地步行通过检票闸机,而无需搜寻实体客票或智能卡或移动电话。这种毫无麻烦的方式可以显著改善用户体验以及通过检票闸机的乘客吞吐量。

[0008] 根据本公开的具体实施例的教导的基于蓝牙LE的自动票价验证系统可以检测持有有效电子客票 (其可以存储在乘客的移动设备中) 的乘客何时进入“已付费区域 (Paid Area)”中,并且向乘客提供反馈。根据本公开的教导的控制器还可以检测持有先前激活的移动客票的乘客何时离开已付费区域。此外,在一些实施例中,所述系统可以检测未持有有效旅游通行证的乘客何时进入已付费区中,并且提供外部视觉警告和音频警告。所述系统还可以检测未持有有效旅游通行证的乘客何时试图离开已付费区域,并且提供外部视觉警

告和音频警告。总的来说,使用本文中所公开的免持客票验证方式,可以增加进入和离开已付费区域的乘客吞吐量,尤其是在高峰期期间。

[0009] 在一个实施例中,本公开涉及一种在移动设备中用于当携带所述移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证的方法。所述方法包括:(i)接收蓝牙信标信号;(ii)基于所接收信标信号,确定所述移动设备位于所述票价验证区域中;(iii)将存储在所述移动设备中的电子客票信息传输至所述运输站处的控制器单元,其中,所述电子客票信息是通过蓝牙接口在所述移动设备与所述控制器单元之间传输的;(iv)通过所述蓝牙接口从所述控制器单元处接收指示电子客票对于运输有效的客票接受响应;以及(v)通知所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。在一个实施例中,所述蓝牙接口可以是蓝牙LE接口。

[0010] 所述移动设备还可以确定其接近所述信标信号的授权发射器,从而检测到所述用户存在于所述票价验证区域中。

[0011] 在一个实施例中,所述移动设备可以接收信标标识符(ID),所述信标ID是使用蓝牙接口在所述移动设备与所述信标ID的发射器之间传输的;识别所接收信标ID;并且基于所识别信标ID来激活所述移动设备中的免持票价验证特征。

[0012] 在某些实施例中,所述移动设备可以提供对所述客票接受的可视和/或可听通知。另一方面,所述移动设备还可以:当存储在所述移动设备中的电子客票无效时或者当在所述移动设备中未存储电子客票时,针对所述用户生成警告。

[0013] 在另一个实施例中,本公开涉及一种用于在携带移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证的方法。所述方法包括使用所述运输站处的控制器单元来执行以下操作:(i)接收表明所述用户已经进入所述票价验证区域的通知;(ii)基于通过蓝牙接口从所述移动设备处接收到的信号来识别由所述用户携带的所述移动设备;(iii)通过所述蓝牙接口从所述移动设备处接收电子客票信息;(iv)确定电子客票对于运输有效;以及(v)通过所述蓝牙接口向所述移动设备发送客票接受响应,从而通知所述移动设备的所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。在一个实施例中,所述蓝牙接口可以是蓝牙LE(BLE)接口。

[0014] 在一个实施例中,所述控制器单元可以从连接至所述控制器单元的数字相机处接收所述通知。

[0015] 所述控制器单元可以通过以下操作来确定所述电子客票的有效性:(i)将从所述移动设备处接收到的所述电子客票信息发送至所述运输站处的进入控制闸机;以及(ii)从所述进入控制闸机处接收确认消息,所述确认消息指示由所述控制器单元发送的所述电子客票是有效客票。

[0016] 在具体实施例中,所述控制器单元可以将各种类型的信息存储在存储器中。这类信息可以包括例如:运行统计数据、对持有有效电子客票的用户的第一计数、对持有无效电子客票的用户的第二计数、对进入所述运输站的用户总数的第三计数、对离开所述运输站的用户总数的第四计数以及关于被传输用于检测在所述票价验证区域中移动设备的存在的蓝牙信标信号的信息。

[0017] 在一个实施例中,所述控制器单元可以确定从所述移动设备处接收到的电子客票是无效的,并且可以通过所述蓝牙接口将客票拒绝响应发送至所述移动设备,从而指示所

述移动设备针对所述用户生成警告。

[0018] 在进一步实施例中,本公开涉及一种移动设备,所述移动设备包括:(i)收发器,所述收发器可操作用于接收蓝牙信标信号;(ii)存储器,所述存储器用于存储程序指令和电子客票信息;以及(iii)处理器,所述处理器耦合至所述收发器并且耦合至所述存储器。在所述移动设备中,所述处理器可操作用于执行所述程序指令,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述移动设备执行以下操作以便在携带所述移动设备的用户靠近运输站处的票价验证区域时促成免持票价验证:(a)基于所接收信标信号,确定所述移动设备位于所述票价验证区域中;(b)使用所述收发器来将存储在所述存储器中的电子客票信息传输至所述运输站处的控制器单元,其中,所述电子客票信息是由所述收发器通过第一蓝牙接口在所述移动设备与所述控制器单元之间传输的;(c)使用所述收发器通过所述蓝牙接口从所述控制器单元处接收客票接受响应,其中,所述客票接受响应指示电子客票对于运输有效;以及(d)通知所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。在一个实施例中,所述蓝牙接口可以是BLE接口。

[0019] 在又一个实施例中,本公开涉及一种控制器单元,所述控制器单元包括:(i)接口单元;(ii)存储器;以及(iii)处理器,所述处理器耦合至所述接口单元并且耦合至所述存储器。在所述控制器单元中,所述接口单元可操作用于执行以下操作:(a)接收表明用户已经进入运输站处的票价验证区域的通知;以及(b)通过蓝牙接口从由所述用户携带的移动设备处接收电子客票信息。在所述控制器单元中,所述存储器可操作用于存储程序指令和所述电子客票信息。在所述控制器单元中,所述处理器可操作用于执行所述程序指令,所述程序指令当由所述处理器执行时使所述控制器单元执行以下操作以便在携带所述移动设备的所述用户靠近所述票价验证区域时促成免持票价验证:(a)基于通过蓝牙接口从所述移动设备处接收到的信号来识别由所述用户携带的所述移动设备;(b)确定电子客票对于运输有效;以及(c)使用所述接口单元通过所述蓝牙接口向所述移动设备发送客票接受响应,从而通知所述移动设备的所述用户以免持方式朝着所述运输站处的进入闸机继续前行。在一个实施例中,所述蓝牙接口可以是BLE接口。

[0020] 所述移动设备和所述控制器单元可以执行以上简要提到并且稍后将在下文中进一步更详细讨论的各个运行方面。

[0021] 因此,根据本公开的教导的基于蓝牙的票价验证方法可以通过以下方式来提高通过检票闸机的乘客吞吐量:只要乘客在其移动设备上持有有效、可用的客票,就允许乘客只需“免持”地步行通过检票闸机。

附图说明

[0022] 在以下部分中,将参照附图所展示的示例性实施例来描述本公开,在附图中:

[0023] 图1展示了根据本公开的示例性实施例的票价验证(Fare Validation,FV)应用的构成组件;

[0024] 图2描绘了根据本公开的一个实施例的用于实施FV应用的示例性系统;

[0025] 图3示出了示例性流程图,展示了根据本公开的一个实施例的基于移动设备的免持票价验证方法;

[0026] 图4示出了示例性流程图,展示了根据本公开的一个实施例的基于控制器单元的

免持票价验证方法；

[0027] 图5示出了根据本公开的一个实施例的用于在运输站处实施免持票价验证方法的系统部件的示例性图示；

[0028] 图6是根据本公开的一个实施例的票价验证区域(或检票闸机触发区域)的简化图示；

[0029] 图7是根据本公开的具体实施例的图1中的FV用户应用的示例性情境图；

[0030] 图8示出了根据本公开的具体实施例的图1中的FV控制器驱动器的示例性情境图；

[0031] 图9是根据本公开的一个实施例的示例性移动设备的框图；并且

[0032] 图10描绘了根据本公开的一个实施例的示例性控制器单元的框图。

具体实施方式

[0033] 在以下详细说明中,阐述了许多特定的细节以便提供对本公开的全面理解。然而,本领域技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践本公开。在其他实例中,并未详细描述公知的方法、过程、部件和电路,以免模糊本公开。

[0034] 贯穿本说明书,提及“一个实施例(one embodiment)”或“实施例(an embodiment)”意味着,结合所述实施例所描述的具体特征、结构或特性被包含在本公开的至少一个实施例中。因此,在贯穿本说明书的不同地方出现的短语“在一个实施例中(in one embodiment)”或“在实施例中(in an embodiment)”或“根据一个实施例(according to one embodiment)”(或具有类似含义的其他短语)不一定都是指同一个实施例。此外,在一个或多个实施例中,可以以任何适当的方式来组合特定特征、结构或特性。同样,根据本文中的讨论背景,单数术语可以包括其复数形式,并且复数术语可以包括其单数形式。类似地,带连字符的术语(例如,“免持(hands-free)”、“毫无麻烦的(hassle-free)”等)偶尔可以与其不带连字符的版本(例如,“免持(hands free)”、“毫无麻烦的(hassle free)”等)互换使用,并且首字母大写的词条(例如,“票价验证应用(Fare Validation Application)”、“检票闸机(Fare Gate)”、“控制器单元(Controller Unit)”等)可以与其首字母非大写的版本(例如,“票价验证应用(fare validation application)”、“检票闸机(fare gate)”、“控制器单元(controller unit)”等)互换使用。这种偶尔的可互换使用不应该被认为是彼此不一致的。

[0035] 一开始就应指出,术语“耦合(coupled)”“可操作地耦合(operatively coupled)”“连接(connected)”“连接(connecting)”“电连接(electrically connected)”等在本文中可互换使用以便总体上指代以可操作的方式被电气/电子连接的状况。类似地,当第一实体往/来于第二实体发送和/或接收(无论是通过有线还是无线手段)信息信号(无论包含地址、数据或控制信息与否)时,第一实体被认为与第二实体(或多个实体)“通信”,而不论那些信号的类型(模拟或数字)如何。应进一步指出,本文中示出和讨论的各个附图(包括组件图)仅用于说明性目的,并且不是按比例绘制的。

[0036] 除非明确如此限定,如本文中所使用的术语“第一”、“第二”等被用作其前置的名词的标签,并且并不暗示任何类型的排序(例如,空间、时间、逻辑等)。

[0037] 图1展示了根据本公开的示例性实施例的票价验证(FV)应用10的构成组件。FV应用10可以是具有稍后在下文中参照图2至图8所讨论的各种分布式数据处理功能的软件模

块。数据处理或计算的某个部分可以在移动设备中本地执行,而数据处理的另外某个部分可以在控制器单元上执行。根据本公开的一个实施例的FV应用10可以包括FV用户应用(用户app)组件12和FV控制器驱动器组件(控制器驱动器)14。用户app组件和控制器驱动器组件可以彼此双向通信(优选地,无线通信,如以下参照图2所讨论的),并且可以一起提供如稍后在下文中所讨论的免持票价验证功能。这里应当指出,为便于讨论,计算机软件、程序代码或模块可以被称为“执行”、“实现”、“实施”功能或过程。然而,对于本领域技术人员而言明显的是,当软件或程序代码由处理器执行时,这种执行可以在技术上由处理器实现。程序执行将使处理器执行由软件指示的任务或步骤以便实现期望功能或结果。然而,出于方便起见,在以下的讨论中,处理器或软件组件可以被可互换地称为执行所描述的任务或动作的“行动者(actor)”,而不用在技术上划分底层软件执行机制。

[0038] 图2描绘了根据本公开的一个实施例的用于实施FV应用10的示例性系统16。系统16可以包括移动设备17,如通过无线链路20象征性地展示的,所述移动设备与控制器单元18无线通信。如稍后在下文中所讨论的,无线链路20可以是基于蓝牙的通信接口。如图2中所示出的,FV用户app 12可以驻留在移动设备17中,而FV控制器驱动器14可以驻留在控制器单元18处。这里应当指出,术语“移动设备(mobile device)”、“移动手持机(mobile handset)”、“无线手持机(wireless handset)”和“用户设备(UE)”在下文中可以被可互换地用于指代能够进行语音和/或数据通信的无线通信设备。这类移动手持机的一些示例包括蜂窝电话或数据传送设备、平板计算机和智能电话(例如,iPhone™、Android™、Blackberry™等)。这里观察到,为便于讨论,控制器单元18被示出为单独的设备或装置。然而,控制器单元18可以不必是专用于实施票价验证功能的单独计算单元(以硬件或软件的形式)。在一个实施例中,控制器单元18的功能可以在运输站处的已有实体计算/数据处理单元或(非实体)服务器软件(未示出)中实施。

[0039] 如图2中所示,UE 17可以在其外壳(未示出)之内包括执行移动操作系统(或移动OS)24(例如,Symbian™ OS、Palm™ OS、Windows Mobile™、Android™、Apple iOS™等)的相对低功耗中央处理单元(CPU)22。由于移动手持机的电池供电性质,CPU 22可以被设计成节约电池电力,并且因此,可以不如全功能计算机或服务器CPU那么强大。如图2中进一步示出的,除了用户app 12之外,UE 17还可以具有驻留于其中的一个或多个移动应用26。这些移动应用26是可能已经与手持机17一起被预封装的或者可能已经由用户下载到UE 17的存储器(未示出)中的软件模块。一些移动应用26可以是用户交互性较高的应用(例如,待在UE 17上玩的移动象棋游戏、待由UE 17执行的面部识别程序等),而其他一些移动应用本质上可能具有明显较低的用户交互性(例如,UE存在或位置跟踪应用、售票应用)。移动应用26以及用户app 12可以在移动操作系统24的控制下由处理器22执行。同样如图2中所示出的,UE 17可以进一步包括无线接口单元28,所述无线接口单元用于经由蓝牙接口(如例如,蓝牙LE(或蓝牙)接口29)来促成UE与控制器单元18(稍后所讨论的)的无线通信。在具体实施例中,无线接口单元28还可以支持其他类型的无线连接,如例如,蜂窝网络连接、Wi-Fi连接等。应用12、26可以根据需要利用无线接口28。

[0040] 这里应当指出,蓝牙LE接口29仅通过示例的方式示出;本公开的教导不限于单独的BLE接口。因此,虽然以下讨论可能频繁地提及BLE接口,但是应当理解,这种讨论同样仍适用于其他蓝牙技术,如例如,符合一种或多种蓝牙技术联盟(SIG)标准的蓝牙技术。根据

本公开的教导的免持票价验证可以使用多种蓝牙规范(包括BLE)来实施。因此,在下文的讨论中对术语“BLE”或“蓝牙LE”的使用应当被认为是表示(并包括)更一般的术语“蓝牙”或其他基于非BLE的蓝牙技术。另外,在某些实施例中,以下所讨论的基于蓝牙的接近度检测可以被修改为使得可以结合WiFi和/或蜂窝数据连接或其某种组合使用蓝牙来检测接近度。因此,例如,用于接近度检测的混合方式可以使用WiFi和蓝牙两者来检测人员在什么地方。以下基于蓝牙的讨论涵盖了这类变化和组合,但是出于简洁起见,没有详细讨论每种这样的混合方式。

[0041] 在图2的实施例中,控制器单元18被示出为包括执行操作系统32(例如,Windows™、Mac™ OSX、Linux等)的相对高功耗的CPU 30。除了控制器驱动器14之外,控制器单元18还可以在其存储器(未示出)中存储其他控制器特定应用34,如例如,促成与进入闸机系统(稍后参照图5所讨论的)进行基于NFC或以太网的通信的应用、促成与“人员计数”设备(同样稍后所讨论的)进行通信的应用、与后台系统进行交互的应用等。控制器18可以经由其自己的无线接口单元36与UE 17进行无线通信。如所示出的,接口单元28、36可以使用蓝牙接口29在移动设备17与控制器18之间无线传送数据或信息。因此,在操作中,可以将UE生成的信号通过蓝牙接口29无线发送(使用无线接口28)至控制器单元18以供由其CPU 30进一步处理。来自控制器单元18的任何响应或其他信号可以由控制器的无线接口单元36以UE识别的无线格式来提供,并且最终经由蓝牙接口29递送至UE的无线接口28(并且因此,递送至UE的处理器22以供进一步处理)。用双向箭头29来象征性地展示所产生的在接口28与接口36之间的无线“链路”。在具体实施例中,无线接口单元36还可以支持其他类型的无线连接,如例如,蜂窝网络连接、Wi-Fi连接等。应用14、34可以根据需要利用无线接口36。这里观察到,在具体实施例中,移动设备17和/或控制器单元18可以经由有线或无线连接(无论是电路交换还是分组交换)耦合至其他网络(未示出)。这类网络可以是语音网络、数据网络或两者,并且可以包括例如蜂窝网络、互联网、局域网(LAN)、公共陆地移动网络(PLMN)等。

[0042] 图3示出了示例性流程图40,展示了根据本公开的一个实施例的基于移动设备的免持票价验证方法。当用户app 12(以及其他相关程序代码)由CPU 22执行时,可以由移动设备17执行图3中所示出的各种操作任务。初始地,移动设备17可以接收蓝牙信标信号(框42)。如稍后所讨论的,可以根据本公开的教导来传输特定蓝牙信标信号以便定位在票价验证区域(以下也被称为“检票闸机触发区域”)中的乘客的存在。因此,基于所接收信标信号,移动设备17可以确定其位于票价验证区域中(框43)。在框45处,移动设备17可以将存储在移动设备中的电子客票信息(如稍后在下文中所讨论的)传输至运输站处的控制器单元,比如,控制器单元18。电子客票信息可以通过蓝牙接口(比如,在移动设备17与控制器单元18之间的蓝牙LE接口29)来传输。在框46处,移动设备17可以通过蓝牙接口29从控制器单元18处接收指示电子客票对于运输有效的客票接受响应。作为响应,在框47处,移动设备17可以通知用户/乘客(例如,经由可视和/或可听通知)以免持方式朝着运输站处的进入闸机继续前行。因此,可以在没有用户参与的情况下执行客票提交和客票验证操作;不需要乘客搜寻其智能卡或移动电话来验证其客票。

[0043] 图4示出了示例性流程图50,展示了根据本公开的一个实施例的基于控制器单元的免持票价验证方法。当控制器驱动器14(以及其他相关程序代码)由CPU 30执行时,可以由控制器单元18来执行图4中所示出的各种操作任务。初始地,在框52处,控制器单元18可

以接收表明用户已经进入票价验证区域的通知。在一个实施例中,这种通知可以从如稍后参照图5所讨论的、连接至控制器单元18的“人员计数”设备(如例如,数字相机)处接收。在框53处,控制器单元18可以基于通过蓝牙接口(比如,蓝牙LE接口29)从移动设备处接收到的信号来识别由用户携带的移动设备(比如,移动设备17)。在识别移动设备17并与其建立蓝牙通信链路之后,控制器单元18可以通过蓝牙接口29从移动设备17处接收电子客票信息(框55)。在框57处,控制器单元18可以确定电子客票对于运输有效。如稍后所讨论的,在一个实施例中,控制器单元18可以将电子客票信息发送至运输站处的进入控制闸机以便检查客票的有效性。如果所提交客票是有效且可用的,则控制器单元18可以从进入控制闸机处接收确认消息。在框58处,控制器单元18可以通过蓝牙接口29将客票接受响应发送至移动设备17。这通知(携带移动设备17的)用户/乘客以免持方式朝着运输站处的进入闸机继续前行。换言之,不需要乘客搜寻他/她的智能卡或移动电话来验证他/她的客票;由于通过控制器单元18与乘客的移动设备17之间的交互而进行的免持客票验证,乘客可以只需要朝着进入闸机继续行走。

[0044] 图5示出了根据本公开的一个实施例的用于在运输站60处实施免持票价验证方法的系统部件的示例性图示。在讨论图5中的系统部件的操作方面之前,提供了对这些部件的示例性硬件特征的简要概述。

[0045] 在具体实施例中,移动设备17可以是Apple® iPhone 6或者较新的型号。在其他实施例中,移动设备17可以是Google® Nexus 5或者类似型号。无论如何,用户app 12可以被配置成在各种移动设备(基于安卓、基于苹果iOS或基于任何其他移动操作系统)上运行。在具体实施例中,移动设备17可以支持可下载应用以及蓝牙LE 4.2或更高通信协议(或其他适用蓝牙协议),包括蓝牙信标扫描。移动设备17可以包括用于促成各种任务以便支持免持票价验证的用户界面(UI)。这类任务可以包括,例如,由用户购买电子客票、从一组预购买客票中选择期望客票、提示电子客票对于运输来说被接受等。

[0046] 在具体实施例中,控制器单元18可以是计算机,如例如,膝上型或台式计算机、移动设备、平板计算机、单板计算机、或模块化控制器(比如,Raspberry Pi™或Arduino™单元)。控制器单元18可以支持以下能力中的一些或全部能力:基于蓝牙(包括BLE)的无线电通信、有线或无线连接性、通用串行总线(USB)连接性、诸如闪存或磁盘存储设备等非易失性存储设备、使用随机存取存储器(RAM)模块的易失性存储设备、蓝牙LE 4.0或更高栈(或其他适用的蓝牙协议)、视频或液晶显示(LCD)显示器、NFC读取器以及诸如键盘等数据输入设备。这里应当指出,在某些实施例中,在运输站60处可以安装多于一个控制器单元18,如例如,当多个检票闸机(以下所讨论的)存在并且由不同的控制器单元进行“管理”时,或者当多个唤醒信标(以下所讨论的)与不同的控制器单元相关联时。通常,控制器单元或信标发射器(唤醒信标或闸机信标)的数量可以是实施方式特定的。

[0047] 运输站60可以可选地采用一个或多个唤醒信标发射器62来启动和准备移动设备17上的用户app 12以便进行接近度跟踪。唤醒信标62的数量可以基于现场状况。在具体实施例中,唤醒信标62可以使用全向天线(未示出)来提供蓝牙LE (BLE) (或其他类型的蓝牙)信标信号。由发射器62发射的信标信号可以与专有蓝牙信标标准兼容,如例如,针对Apple®系统的iBeacon标准和针对Android™系统的类似蓝牙信标标准。因此,为了

iBeacon兼容性,例如,唤醒信标发射器62可以能够通告可编程的16字节通用唯一标识符(UUID)连同2字节主要编号和2字节次要编号。UUID可以用于跨互联网唯一地标识对象,例如,信标发射器62。16位主要编号可以进一步细分具有同一UUID的iBeacon。16位次要编号可以进一步细分在同一主要编号内的iBeacon。

[0048] 如以上所指出的,UUID是唯一编号。对于BLE,每项服务可以由UUID来标识。16位标准化BLE UUID允许65536项唯一服务。BLE还支持针对自定义服务的128位UUID编号。“服务”可以是几乎任何事物,如例如,心脏监测器、接近度传感器或温度探测器等。关于用于各种“服务”的UUID的附加信息可以在<https://developer.bluetooth.org/gatt/services/Pages/ServiceHome.aspx>处获得。虽然UUID通常是固定的,但是在某些实施方式中其可以是动态的。

[0049] 唤醒发射器62可以被认为是“蓝牙信标”,因为其使用蓝牙或蓝牙LE来周期性地发射固定消息—信标标识符(ID)。在具体实施例中,蓝牙信标通常不能够接收数据。信标ID可以提供发射器特定的标识信息,所述标识信息可以由移动操作系统24用于识别蓝牙信标。对于iBeacon,例如,信标ID是UUID连同主要编号和次要编号。这里观察到,蓝牙LE(也被称为“蓝牙智能”)是允许短距离(高达30米)通信的无线通信协议。在许多智能电话和平板电脑计算机上找到蓝牙LE功能。

[0050] 信标可以用于确定移动设备与特定位置的接近度。每个信标通常具有固定ID,但是在某些实施方式中,信标可以具有动态ID。对于信标ID,移动设备可以读取在其附近发射的信标ID中的所有信标ID。在某些实施例中,信标数据(比如,信标ID)、所接收信标的信号强度以及时间戳值(与所接收信标相关联)可以通过WiFi转发(如例如,由用户app 12)至对移动设备17的位置进行确定的另一计算机或主机(如例如,控制器单元18)。因此,在具体实施例中,在移动设备17中的用户app 12可以“听”到信标,并且然后通过WiFi连接至对位置进行确定的应用,如例如,控制器驱动器14。在其他一些实施例中,用户app 12可以连接至不同的应用以确定位置,或者所述用户app本身可以确定位置,并且将位置信息发送至控制器驱动器14。iOS™、Adroid™和其他移动操作系统支持主要信标格式。

[0051] 运输站60还可以采用两个或更多个BLE(或其他类型的蓝牙)闸机信标来定位在检票闸机触发区域(也被称为“票价验证区域”)中的乘客。图6中示出了示例性检票闸机触发区域85(以下所讨论的)。在图5中,使用参考号“64”和“65”示出了两个闸机信标。基于现场状况或者为了提高准确度,也可以安装更多闸机信标。可操作地,除了每个信标64和65可以具有用于专门“跟踪”存在于票价验证区域中的乘客的高度单向外置天线(未示出)之外,闸机信标64和65同样是蓝牙信标并且可以类似于唤醒信标62。

[0052] 在一个实施例中,在图5中的各个实体之间的所有Bluetooth®通信都可以符合在Bluetooth®核心规范4.2中阐述的标准。

[0053] 运输站60可以具有用于确定人员何时已经进入票价验证区域的多个“人员计数”设备67和68。在一个实施例中,“人员计数”设备可以包括立体数字红外(IR)相机。在一些实施例中,相机67和68可以无线连接至控制器单元18以便将人员何时已经进入票价验证区域通知给控制器18。在其他实施例中,在控制器单元18与“人员计数”设备67和68之间可以存在基于以太网的连接性。此外,为了防止“尾随(tailgating)”,设备67和68可以被配置用于在检票闸机触发区域中的一个人于多于一人之间进行区分。

[0054] 可以在运输站60处部署进入闸机系统70(本文中也被称为“检票闸机”)以便充当电子控制的进入障碍。图5中通过示例的方式示出了一个检票闸机。许多运输站可以具有多个这种检票闸机。在一个实施例中,检票闸机可以是旨在仅允许正确订客票的乘客通过、进入“已付费区域”中的实体进入障碍,所述区域可以是对付费乘客指定的安全区域。在一个实施例中,检票闸机70可以经由以太网接口72直接连接至控制器单元18。在一些实施例中,标准以太网供电(POE)交换机(或集线器)可以用于促成多个以太网连接或现场状况。标准RJ-45连接器可以用于在控制器单元18与检票闸机70之间提供基于以太网的网络连接性。在某些实施例中,检票闸机可以是虚拟障碍,如例如,在这种虚拟障碍可以结合根据本公开的教导的控制器单元被用于向想要登上公共汽车的乘客提供免持进入的公共汽车的情况下。换言之,图5中基于实体障碍的图示是仅示例性的;本公开的教导不限于所存在的实体闸机障碍。

[0055] 另一方面,在一些实施例中,控制器单元18可以使用NFC接口74来发起与检票闸机70的交易。然而,如之前所指出的,NFC接口可能不支持完全免持交易。NFC接口可以主要用于以下情况:出于商业或技术原因,支持NFC的检票闸机无法被轻易修改以便支持与控制器单元18的直接连接性从而进行完全免持票价验证。因此,如果检票闸机可以被修改以便支持经由另一接口(如例如,基于以太网的LAN)进行直接交易发起,则NFC接口可以被消除。因此,NFC接口74在图5中用虚线示出。观察到,在具体实施例中,可以存在与进入闸机系统70相关联的两个NFC接口-在“已付费区域”的入口处的NFC接口76和在“已付费区域”的出口处的NFC接口77。在一个实施例中,在NFC接口74与检票闸机70之间的射频(RF)协议可以是遵从ISO(国际标准化组织)14443-2的。更一般地,ISO 14443-2标准限定了在基于RFID的设备(比如,非接触式智能卡)与另一个设备(比如,检票闸机)之间的RF通信。

[0056] 在硬件方面,检票闸机70可以包括检票闸机控制器(未示出),所述检票闸机控制器可以是具有适当逻辑的、用于充当检票闸机的微控制器。在一个实施例中,检票闸机70可以包括以下各项中的一些或全部项:用于存储控制程序和相关联数据的存储器;NFC读取器/写入器;其他介质读取器(可选的);以太网集线器或交换机;用于每一侧(进入和离开)的本地显示器(LCD等);(多个)扬声器;以及远程显示能力。此外,在某些实施例中,检票闸机70可以具有在其进入侧的“进入”指示器以及在其离开侧的“禁止进入”指示器。

[0057] 虽然图5中未示出,但是运输站60还可以具有一个或多个远程显示器,例如,悬挂在检票闸机入口和出口上方的显示器。当乘客快速移动通过检票闸机时,这些显示器向用户提供可视反馈,如例如,对他们的电子客票有效且被接受的确认,并且因此,他们应当继续移动到运输总站或“已付费区域”。在具体实施例中,这些远程显示器可以充当用于允许检票闸机向乘客和车站人员指示正常和异常运行状况两者的用户界面。例如,远程显示器可以能够在存在有效交易时显示消息,并且使消息伴随有“有效交易”声音。类似地,附属于检票闸机的用户界面可以能够在存在无效交易尝试(如例如,提交无效或过期客票)时显示消息,并且使消息伴随有“无效交易”声音。在一些实施例中,远程显示器可以能够指示检票闸机运行的方向。例如,“进入(Entry)”闸机可以具有从“已付费区域”侧可视的红色指示器,并且从“未付费区域(Unpaid Area)”侧可视蓝色或绿色指示器。在图6的示例性图示中示出了“已付费”区域和“未付费”区域。

[0058] 在图5的实施例中,交易记录器或后台系统80被示出为与进入闸机系统70无线通

信。在一个实施例中，后台系统80可以是专有数据处理系统，其由相关运输当局或由运输站60处的检票闸机70的运营商拥有、操作、维护和控制。各种交易和事件(稍后所讨论的)可以记录在交易记录器80中例如以供统计分析、保持记录以及运行和维护(O&M)活动。在某些实施例中，进入闸机系统70可以使用有线连接与后台系统80通信。

[0059] 在具体实施例中，安装在移动设备17中的FV用户app 12可以支持两种运行模式：(i) 移动售票(Mobile Ticketing)模式以及(ii) 检票闸机交易(Fare Gate Transaction)模式。系统设计师可以判定由这些模式提供的功能可从同一屏幕中访问还是需要选择菜单项或点击移动设备17的显示屏上所呈现的选择中的适当单选按钮。

[0060] 在移动售票模式下，用户app 12可以允许移动设备17的用户使用由例如运输站运营商或火车/公共汽车服务运营公司提供的移动售票应用来选择和购买前往多个目的地的广泛客票类型。用户app 12可以进一步允许用户查看哪些运输客票以电子方式存储在用户的移动设备17上。初始地，用户可能必须在他/她的移动设备17上部署移动售票app以便利用电子售票功能。可以提供用户界面以使得用户能够选择有效电子客票并将其添加到存储在设备17上的客票清单中。用户还可以对所选客票进行在线支付，并且运输服务(例如，火车服务或公共汽车服务)运营商可以使用唯一代码、数字兑换券或电子客票本身来确认购买。在一个实施例中，这些形式的购买“收据”中的任何一种形式都可以由移动设备17稍后使用来进行免持票价验证。用户可以经由适当的菜单选择进入移动售票模式。一旦处于售票模式，用户就可以按下相应的屏幕上/屏幕外按钮来添加客票，然后所显示的有效客票计数增加一。在某些实施例中，为了自动计费 and 支付设施以及为了再次购票，用户可能需要与运输服务运营商建立在线账户。为了本讨论的目的，客票生成、购买和递送的附加细节是不相关的，并且因此，没有提供这类细节。

[0061] 在检票闸机交易模式下，用户app 12可以允许用户通过只需穿过进入闸机(检票闸机)系统70来“提供”并激活有效电子客票(存储在移动设备17上)。因此，检票闸机交易模式可以促成免持票价验证。在一个实施例中，如果用户账户信息存储在远程主机运营商或处理系统(Host Operator or Processing System, HOPS)(如例如，图5中的后台系统80)中，并且如果互联网连接性在检票闸机区域附近可用，则用户app 12可以从远程主机中检索这类信息并且通过与控制器单元18中的控制器驱动器14的通信来使所述信息对检票闸机70可用。然而，如以下所讨论的，如果不可能在线连接到远程主机，则用户app 12仍然可以提供免持票价验证。

[0062] 在一个实施例中，用户可以在进入/靠近运输站60之前或之时，在用户的移动设备17上激活用户app 12。用户app 12然后将移动设备17配置用于启用对由唤醒信标62发射的蓝牙信标的扫描。用户app 12然后将可以识别具有特定UUID或其他可识别信标ID的那些蓝牙信标以便例如确认所接收信标信号来自授权蓝牙发射器，并且因此，以便断定用户设备17接近授权发射器，并且因此，位于票价验证区域附近。在一个实施例中，基于所识别信标ID(从唤醒信标62处接收到的)，用户app 12可以激活移动设备17中的免持票价验证特征。响应于确定移动设备17位于检票闸机触发区域(票价验证区域)附近或中，用户app 12可以将移动设备17配置用于将具有指定大小的二进制数据发送至控制器单元18中的FV控制器驱动器14。所传输数据的大小可以基于用于与控制器驱动器14通信的蓝牙LE(或其他蓝牙)协议。二进制数据可以用于向控制器驱动器14发送与检票闸机70执行特定操作(如例

如,电子客票验证)的请求。用户app 12还可以从控制器驱动器14处接收具有指定大小的二进制数据。这类数据可以包括例如客票确认/接受消息或无效客票/拒绝消息。当客票被检票闸机接受时,用户app 12可以更新存储在移动设备17上的客票信息以便指示指定客票已被使用。用户app 12还可以向控制器驱动器14发送日志消息例如以便使得驱动器14能够对持有有效或无效电子客票的用户数量进行计数。更一般地,根据需要,用户app 12可以能够打开或关闭与控制器驱动器14的蓝牙(或BLE)通信会话。

[0063] 在一个实施例中,用户app 12可以在移动设备17上显示消息或其他可视通知以便将用户的电子客票已经被接受或拒绝(如果适用的话)通知给用户。代替或除了这种可视通知之外,用户app 12还可以通过移动设备17来向用户提供可听通知,比如例如,播放有效交易声音或错误声音。错误声音可能具体地与错误状况相关联,比如例如,移动设备17中存储的是无效/或过期客票或未存储电子客票。

[0064] 在具体实施例中,安装在控制器单元18中的FV控制器驱动器14还可以支持两种运行模式:(i)运输控制(Transit Control)模式以及(ii)维护(Maintenance)模式。可以允许系统管理员或其他运输服务雇员将控制器单元18置于适当的运行模式。在某些实施例中,可以省略维护模式。

[0065] 在运输控制模式下,控制器驱动器14可以将控制器单元18配置用于向检票闸机70发起客票交易,并且获得来自检票闸机的交易响应。作为票价验证交易的一部分,控制器驱动器14可以能够检测乘客进入票价验证区域中。在一个实施例中,驱动器14还可以检测乘客离开检票闸机触发区域。在一个实施例中,这种进入和离开可以基于从“人员计数”设备67和68处接收到的信息来确定。此外,控制器驱动器14可以能够基于通过蓝牙接口29(图2)从移动设备处接收到的信号来识别已经进入检票闸机触发区域的移动设备(以及设备与检票闸机的接近度)。作为响应,驱动器14可以将二进制数据发送至基于移动设备的用户app(比如,可在移动设备17上运行的用户app 12),并且还可以从用户app处接收二进制数据。如之前所指出的,从移动设备17处接收到的二进制数据可以包括电子客票信息,控制器驱动器14可以将所述电子客票信息发送到检票闸机系统70以供验证。在接收到来自进入闸机系统70的确认消息之后,控制器驱动器14可以通过蓝牙接口29向用户app 12发送客票接受响应,从而将电子客票对于运输有效并且用户可以以免持方式朝着进入闸机70继续前行通知给移动设备17的用户。另一方面,如果所提交客票未被检票闸机70接受(例如,如果客票无效或过期),则控制器驱动器14可以通过蓝牙接口29向用户app 12发送客票拒绝消息,从而指示移动设备17针对用户生成警告。在一个实施例中,在验证或拒绝电子客票之后,控制器驱动器14可以关闭与移动设备17的现有通信会话。

[0066] 控制器驱动器14可以被配置用于存储针对其执行的每个运输控制相关交易的日志消息,并且根据设备存储约束,日志数据可以本地存储在控制器单元18中或者例如远程地存储在交易记录系统80(图5)中。

[0067] 在维护模式下,控制器驱动器14可以收集统计数据以便帮助改进票价验证方法或辅助运输公司的管理人员或服务人员实施票价验证方式。在维护模式下,控制器驱动器14可以提供两种子运行模式:(i)显示当前活动:这种子模式允许显示传入数据;以及(ii)显示统计数据(Display Statistics):这种子模式允许显示与对根据本公开的具体实施例的票价验证方法的使用相关联的统计数据。

[0068] 当由用户app 12检测到登记信标时,用户app可以与控制器驱动器14共享信标ID和移动设备的接近度信息。在显示当前活动子模式下,控制器驱动器14可以显示信标ID和接近度信息。在一个实施例中,驱动器14还可以记录信标信息。在另一实施例中,驱动器14可以禁用这种记录。因此,当已经启用信标记录并且检测到登记信标时,根据设备存储约束,可以本地或远程地记录信标ID和接近度信息。

[0069] 为了辅助运输服务管理人员,控制器驱动器14可以在任何运行模式下保持统计数据。然而,在具体实施例中,只有在处于显示统计数据子模式时,才显示统计数据。可以显示的统计信息包括例如:(i)运行统计数据;(ii)当处于“闸机打开(Open Gate)”模式(稍后所讨论的)时,持有有效客票的、通过检票闸机进入“已付费区域”中的乘客的数量的计数;(iii)当处于“闸机关闭(Closed Gate)”模式(稍后所讨论的)时,持有有效客票的、通过检票闸机进入“已付费区域”中的乘客的数量的计数;(iv)当处于“闸机打开”模式时,未持有有效客票的、通过检票闸机进入“已付费区域”中的乘客的数量的计数;(v)当处于“闸机关闭”模式时,未持有有效客票的、通过检票闸机进入“已付费区域”中的乘客的数量的计数;(vi)当处于“闸机打开”模式时,通过检票闸机离开、进入“未付费区域”中的乘客的数量的计数;以及(vii)当处于“闸机关闭”模式时,通过检票闸机离开、进入“未付费区域”中的乘客的数量的计数。所有统计计数可以重置为零。

[0070] 这里观察到,检票闸机70可以被设置为具有“进入”闸机或“离开”闸机。因此,维护人员可能需要向控制器驱动器14指示检票闸机的“方向”(例如,“进入”闸机或“离开”闸机)。此外,在某些实施例中,维护人员还可能向控制器驱动器14指定检票闸机70是在“闸机打开”模式下运行还是在“闸机关闭”模式下运行。

[0071] 图6是根据本公开的一个实施例的票价验证区域(本文中也被称为“检票闸机触发区域”)85的简化图示。广义地,票价验证区域85可以指在检票闸机70内或附近的区域,在所述区域中,移动设备17的存在指示其用户的支付票价并前进到实际运输总站的意图。通过说明的方式,在图6中检票闸机70被示出为虚线框。如在图6的示例性图示中所示出的,用户可以从运输站60(图5)处的进入通道或“未付费区域”87靠近检票闸机触发区域85。“未付费区域”可以是运输站60的不安全区域,在所述区域中,发生普通的无偿行人交通。与此相反,如之前所讨论的,当用户的电子客票提交被检票闸机系统70接受时,用户可以转移到车站60处的“已付费区域”88。用户可以从“已付费区域”继续登上适当的运输服务(例如,火车或公共汽车)。

[0072] 检票闸机70可以在“闸机打开”模式或“闸机关闭”模式下运行。在“闸机打开”模式下,检票闸机70可以是无障碍系统。例如,在客流量需要检查员(或其他服务人员)出现在运输站60处的高峰时间期间,检票闸机(实体)障碍可以保持打开,并且乘客可以成一列纵队快速通过闸机。每个检票闸机的远程标志都可以显示伴有可听警告的消息,如果用户未持有有效或可检测的客票,则所述消息通知用户或检查员。然而,在检查员的可用性降低并且客流量不妨碍吞吐量的非高峰时间期间,可以关闭检票闸机障碍(或者使其返回到其位置),从而使检票闸机70在“闸机关闭”模式下运行。

[0073] 在某些实施例中,可能存在四种不同的运输情形:(1)当检票闸机70处于“闸机打开”模式时,用户进入“已付费区域”88;(2)当检票闸机70处于“闸机关闭”模式时,用户进入“已付费区域”88;(3)当检票闸机70处于“闸机打开”模式时,用户离开“已付费区域”88;以

及(4)当检票闸机70处于“闸机关闭”模式时,用户离开“已付费区域”88。以下参照这些运输情形所讨论的各种操作本质上是示例性的,并且可以通过基于移动设备的FV用户app 12与基于控制器单元的FV控制器驱动器14之间的交互以及控制器驱动器与运输站60处的其他设备/系统(如例如,“人员计数”设备、进入闸机系统等)的进一步交互来实现。鉴于之前对图1至6的讨论,以下未提供这类设备到设备交互或通信的附加细节。

[0074] (1)在“闸机打开”模式下进入:初始地,具有移动设备17的用户可以靠近打开以便进入(例如,“可以进入”指示灯在未付费区域侧87亮起)的检票闸机70。

[0075] 如果用户持有有效客票,则用户可以只需免持步行通过闸机,并且远程显示器(未示出)可以显示指示有效客票被提供的消息,并且可以从检票闸机的扬声器(未示出)中发出“客票被接受”哔声。用户的移动设备17还可以显示指示客票被提供且被接受的通知。移动设备还可以发出“客票被接受”哔声以及相应振动模式。用户app 12可以将存储在移动设备17上的有效客票的计数减一。

[0076] 如果用户的移动设备未加载有FV用户应用(如图1中的用户app 12),则在进入检票闸机触发区域85时,远程显示器可以显示通知用户购买客票或使用传统客票的消息。这可以伴随有通过检票闸机扬声器发出的响亮的“无效进入尝试”警告。

[0077] 另一方面,如果用户的移动设备上加载了用户app,但是在设备中未存储有客票或未存储有效客票,则远程显示器可以显示“无可客票”消息,并且检票闸机扬声器可以发出“无可客票”警告声音。用户还可以在移动设备上接收指示无有效客票可用的、伴随有相应可听警告和振动模式的通知。

[0078] 在具体实施例中,在闸机打开模式下,改变用户的节奏(如例如,在继续之前暂停以便让前面的人通过检票闸机)可能是有必要的。

[0079] (2)在“闸机关闭”模式下进入:初始地,具有移动设备17的用户可以靠近打开以便进入(例如,“可以进入”指示灯在未付费区域侧87亮起)的检票闸机70。

[0080] 如果用户持有有效客票,则当用户进入检票闸机触发区域85时,障碍(未示出)打开,并且用户可以只需免持步行通过闸机。远程显示器可以显示指示有效客票被提供的消息,并且可以从检票闸机的扬声器中发出“客票被接受”哔声。用户的移动设备17可以显示指示客票被提供且被接受的通知。移动设备还可以发出“客票被接受”哔声以及相应振动模式。用户app 12可以将存储在移动设备17上的有效客票的计数减一。

[0081] 如果用户的移动设备未加载有FV用户应用(如图1中的用户app 12),则在进入检票闸机触发区域85时,远程显示器可以显示将未检测到FV用户app以及应当使用传统客票通知给用户的消息。在那种情况下,检票闸机障碍可以保持关闭,直到呈现了有效客票(电子的或传统的)。

[0082] 另一方面,如果用户的移动设备上加载了用户app,但是在设备中未存储有客票或未存储有效客票,则远程显示器可以显示“无可客票”消息,并且检票闸机扬声器可以发出“无可客票”警告声音。用户还可以在移动设备上接收指示无有效客票可用的、伴随有相应可听警告和振动模式的通知。

[0083] (3)在“闸机打开”模式下离开:初始地,具有移动设备17的用户可以靠近打开以便离开(例如,“可以进入”指示灯在已付费区域侧88亮起)的检票闸机70。

[0084] 如果用户的移动设备使FV用户应用加载了有效、可用的客票,则用户可以只需步

行通过检票闸机,并且远程显示器可以显示例如“感谢与我们一起旅行”消息。用户的移动设备还可以显示指示他或她已经离开系统(或运输总站)的通知。移动设备还可以发出“离开”哔声以及相应振动模式。

[0085] 另一方面,如果用户的移动设备未加载有FV用户app(或者加载有FV用户app,但是未持有有效、可用的客票),并且如果用户进入检票闸机触发区域,则在远程显示器上的消息可以提醒用户使用传统介质来“刷卡”以便离开(如果这是运输服务运营商所要求的)。这可以伴随有通过检票闸机扬声器发出的响亮的“无效进入尝试”警告。在某些实施例中,如果用户的移动设备未开机(无论是由用户关机还是由于电池耗尽),则也可能发生这种“无效进入尝试”处理。

[0086] (4)在“闸机关闭”模式下离开:初始地,具有移动设备17的用户可以靠近打开以便离开(例如,“可以进入”指示灯在已付费区域侧88亮起)的检票闸机70。

[0087] 如果用户的移动设备加载有FV用户应用,则当用户进入检票闸机触发区域时,闸机的障碍可以打开并且用户可以步行通过闸机而离开。远程显示器可以显示“感谢与我们一起旅行”消息。用户的移动设备还可以显示指示他或她已经离开系统(或运输总站)的通知。移动设备还可以发出“离开”哔声以及相应振动模式。

[0088] 另一方面,如果用户的移动设备未加载有FV用户app,并且如果用户进入检票闸机触发区域,则在远程显示器上的消息可以提醒用户使用传统介质来“刷卡”以便离开(如果这是运输服务运营商所要求的)。在具体实施例中,检票闸机的障碍可以保持关闭,直到呈现了有效客票(电子的或传统的)。在一些实施例中,如果用户的移动设备没有开机(无论是由用户关机还是由于电池耗尽),则也可能发生这种处理。

[0089] 注意的是,通常,检票闸机70可以被指定为“进入”检票闸机或“离开”检票闸机。进入或离开方向可以在车站人员的控制下改变。例如,闸机70可以在早晨在一个方向上被设置为“进入”闸机,并且在下午被设置为“离开”闸机。然而,如果需要的话,控制器驱动器14可以被配置用于基于乘客移动的方向而动态地确定闸机的方向。在某些实施例中,可以在运输站60处提供附加硬件(未示出)(如例如,运动传感器或相机)来协助控制器驱动器14检测这种方向。可替代地,相机设备67和68可以向控制器驱动器14提供所需输入以使得能够检测乘客移动的方向。

[0090] 在一些实施例中,控制器驱动器14可以结合适当硬件运行以便检测在检票闸机触发区域85内一次存在多于一个人员。此外,用户app 12和控制器驱动器14两者都可以被配置用于基于服务类别(例如,普通人、老年人、学生、运输公司雇员等)、时间段(例如,高峰时间、非高峰时间)以及季节性与“即付即用”客票而支持多种不同类型的客票。在某些实施例中,控制器驱动器14可以被配置用于检测同一移动设备是否用于为多于一位乘客提供客票。例如,当已购票乘客预购买了多于一张客票,并且通过在已购票乘客的客票被验证之后将移动设备回传给未购票乘客来为未购票乘客支付时,可能出现这种情况。

[0091] 图7是根据本公开的具体实施例的图1中的FV用户应用12的示例性情境图95。图8示出了根据本公开的具体实施例的图1中的FV控制器驱动器14的示例性情境图100。情境图95展示了特定于FV用户app 12的示例性外部接口和内部接口。在图8的情境图100中示出了特定于控制器驱动器14的类似接口。为便于讨论,一起讨论了图7和图8,并且图5与图7和图8之间的共同实体使用相同的参考号来标识。此外,由于之前详细讨论了FV用户app 12和FV

控制器驱动器14的各个操作方面,所以仅提供了对图7和图8中示出的数据流和控制流的简要描述。在图7和图8的实施例中,实线箭头描绘了数据流,并且虚线箭头描绘了控制流。此外,在图7和图8中,具有实线的框(比如,框97和98)描绘了外部接口,而具有虚线的框(比如,框62和框70)描绘了内部子系统接口。

[0092] 现在参照图7和图8,“控制器消息”是在用户app 12与控制器驱动器14之间发送的消息。这些消息通常可以包含将把移动设备17离检票闸机70有多近通知给控制器驱动器14的命令或数据。“控制器响应”是由控制器驱动器14发送到用户app 12的响应。图7中的“闸机信标通告分组”指的是从(多个)闸机信标64和65发送的信息。这种信息可以用于检测移动设备17与检票闸机70的接近度。另一方面,图7中的“唤醒信标通告分组”指的是从(多个)唤醒信标62发送的信息。这种信息可以用于使用户app 12进入用于通过检票闸机(比如,检票闸机70)的就绪状态,所述检票闸机被启用以便进行根据本公开的教导的免持票价验证。在图7中,术语“用户数据输入”指的是运行FV用户app 12(在用户的移动设备17上)的用户97通过由用户app 12提供的用户界面来输入的数据。另一方面,术语“用户数据输出”指的是经由用户界面向运行FV用户app 12的用户97显示的数据。术语“用户控制”指的是从运行FV用户app 12的移动设备17发送的控制信息。

[0093] 现在参照图8,“人员计数器数据”是由人员计数设备67和68发送给FV控制器驱动器14以便辅助确定在检票闸机触发区域85中的人员数量的数据。“人员计数器控制”是针对人员计数设备的控制信息。这种控制信息可以包括用于启用或禁用对“人员计数器数据”的发送的命令。“FG数据请求”是检票闸机数据请求,并且包括通常在对交易(如例如,客票验证交易)的处理期间从控制器驱动器14发送给检票闸机70的数据。“FG数据响应”是检票闸机数据响应,并且包括在交易处理期间或在来自控制器驱动器14的命令之后从检票闸机70返回的数据。“FG控制”是检票闸机控制信息。

[0094] 如果检票闸机经由NFC接口(如例如,图5中所示的NFC接口74)与控制器驱动器14通信,则在检票闸机处可能存在NFC读取器/写入器102。NFC读取器/写入器102可以经由NFC接口74与控制器驱动器14通信。在某些实施例中,可能存在针对图5中的入口NFC接口76和出口NFC接口77的单独读取器/写入器。“NFC数据请求”是发送至NFC读取器/写入器102的数据请求,“NFC数据响应”是从NFC读取器/写入器102处接收到的响应,并且“NFC控制”是用于促成各种基于NFC的交易的与NFC读取器/写入器102相关联的控制信息。

[0095] 如果控制器驱动器14支持之前讨论的维护模式,则维护用户104(如例如,运输站60或运输公司的服务人员或雇员)可以与运行控制器驱动器14的系统进行交互以便执行维护任务。图2中的控制器单元18是这种系统的示例。系统可以提供用户界面来支持维护相关的内容显示。在那一方面,“维护用户数据输入”是当处于维护模式时维护用户104通过用户界面输入的数据,“维护用户数据输出”是当处于维护模式时向维护用户104显示的数据,并且“维护用户控制”是当处于维护模式时发送至控制器驱动器14的控制信息。

[0096] 图9是根据本公开的一个实施例的示例性移动设备17的框图。如之前所指出的,移动或无线设备17可以是UE、智能电话或可操作用于进行根据本公开的具体实施例的免持票价验证的任何其他无线设备。无线设备17可以包括处理器107、存储器108(在一些实施例中,所述存储器还可以包括在UE的用户识别模块(SIM)卡上的存储器)、收发器110以及天线单元112。存储器108可以包括针对FV用户app 12的程序代码。程序代码可以由处理器107执

行。在用户app的程序代码由处理器107执行时,处理器可以将移动设备17配置用于执行与根据本公开的教导的免持票价验证方法相关联的各种移动设备特定任务。在一个实施例中,这类任务可以包括例如图3中所展示的过程步骤。这类任务还可以包括例如之前参照图5至图8所讨论的移动设备特定(或基于FV用户app)操作。

[0097] 存储器108可以存储从控制器单元18(图2)处接收到的数据或其他相关的通信以及促成免持票价验证所需的其他内容。例如,在一个实施例中,存储器108可以存储例如(多张)预购电子客票、旅程信息、电子购买收据、蓝牙信标ID等。存储器108还可以存储针对用户的从控制器单元18处接收到的票价验证(例如,客票验证状态、有效/无效交易等)结果以及进入/离开通知。

[0098] 收发器110可以与处理器107通信以便往/来于控制单元18执行(经由天线单元112)数据、控制或其他信令信息传输/接收,在免持票价验证期间,移动设备17可以与所述控制器单元通信。在具体实施例中,收发器110可以支持与控制器单元18的基于蓝牙(如例如,基于蓝牙LE)的通信以便实施根据本公开的教导的免持票价验证方法。收发器110可以是单个单元或者可以包括两个单独的单元——发射器(未示出)和接收器(未示出)。天线单元112可以包括一个或多个天线。无线设备17的可替代实施例可以包括负责提供附加功能的附加部件,所述附加功能包括本文中所标识的功能中的任何功能(如例如,接收蓝牙信标信号、传输电子客票信息、与控制器单元18通信、向设备17的用户显示各种通知或消息等)和/或支持根据本公开的教导的解决方案所需的任何功能。例如,在一个实施例中,无线设备17还可以包括板上电源单元114(例如,电池或其他电源)以允许设备可采用移动方式操作。

[0099] 在一个实施例中,移动设备22可以被配置(以硬件、经由软件或两者)用于实施根据本公开的教导的免持票价验证的设备特定方面。如之前所指出的,软件或程序代码可以是FV用户app 12的一部分,并且可以存储在存储器108中,并且可由处理器107执行。例如,当设备22的现有硬件架构无法被修改时,可以通过使用FV用户app 12的程序代码对处理器107进行适当的编程来获得设备22所期望的功能。执行程序代码(由处理器107)可以使处理器根据需要执行以便支持根据本公开的教导的免持票价验证解决方案。因此,虽然无线设备22可以被称为“执行”“实现”“实施”(或类似的这类其他术语)功能/任务或过程或方法步骤,但是这种执行可以根据期望在技术上在硬件和/或软件中实现。

[0100] 图10描绘了根据本公开的一个实施例的示例性控制器单元18的框图。控制器单元或系统18可以被适当地配置(以硬件和/或软件)用于实施根据本公开的教导的免持票价验证方法。控制器单元18可以包括处理器117和辅助硬件以便实现之前所讨论的免持票价验证。处理器117可以被配置用于与多个外部设备进行接口连接。在一个实施例中,多个输入设备119可以是系统117的一部分并且可以向处理器117提供数据输入(比如,用户输入、相机图像、统计数据等)以供进一步处理。输入设备119可以包括例如:触摸板、相机、接近度传感器、GPS传感器、计算机键盘、触摸屏、操纵杆、实体或虚拟的“可点击按钮”、计算机鼠标/指点设备等。在图10中,处理器117被示出为耦合至系统存储器121、外围存储单元123、一个或多个输出设备125以及网络接口单元127。显示屏是输出设备125的示例。在一些实施例中,控制器单元18可以包括多于一个所示设备的实例。在各个实施例中,图10中所示出的部件中的所有部件都可以容纳在单个外壳内。在其他实施例中,控制器单元18可以不包括图

10中所示出的部件中的所有部件。此外,控制器单元18可以被配置为独立的系统、作为服务器系统、作为客户端系统或采用任何其他适当的形状因数。

[0101] 在具体实施例中,控制器单元18可以包括多于一个处理器(例如,采用分布式处理配置)。当控制器单元18是多处理器系统时,可以存在处理器117的多于一个实例,或者可以存在经由对应接口(未示出)耦合至处理器117的多个处理器。处理器117可以是片上系统(SoC)和/或可以包括多于一个中央处理单元(CPU)。

[0102] 系统存储器121可以是任何基于半导体的存储系统,如例如,动态随机存储器(DRAM)、静态RAM(SRAM)、同步DRAM(SDRAM)、Rambus®DRAM、闪存、各种类型的只读存储器(ROM)等。在一些实施例中,如与单一类型的存储器相反,系统存储器121可以包括多种不同类型的半导体存储器。在其他实施例中,系统存储器121可以是非暂态数据存储介质。

[0103] 在各个实施例中,外围存储单元123可以包括对磁性、光学、磁光或固态存储介质的支持,诸如,硬盘驱动器、光盘(诸如压缩盘(CD)或数字通用盘(DVD))、非易失性随机存取存储器(RAM)设备、安全数字(SD)存储卡、通用串行总线(USB)存储器等。在一些实施例中,外围存储单元123可以经由标准的外围接口(比如,小型计算机系统接口(SCSI)接口、光纤通道接口、Firewire®(IEEE 1394)接口、基于快速外围组件接口(PCI Express™)标准的接口、基于USB协议的接口或另一合适的接口)耦合至处理器117。各种这类存储设备都可以是非暂态数据存储介质。

[0104] 如之前所提及的,显示屏可以是输出设备125的示例。输出设备的其他示例包括图形/显示设备、计算机屏幕、报警系统或任何其他类型的数据输出设备。在一些实施例中,(多个)输入设备119和(多个)输出设备125可以经由(多个)I/O或外围接口耦合至处理器117。

[0105] 在一个实施例中,网络接口单元127可以与处理器117通信以使得控制器单元18能够耦合至网络或通信接口。在另一实施例中,网络接口单元127可以完全不存在。网络接口127可以包括用于将控制器单元18连接至网络/接口(无论有线还是无线)的任何适当的设备、介质和/或协议内容。在各个实施例中,网络可以包括局域网(LAN)、广域网(WAN)、有线或无线的以太网、电信网络或其他适当类型的网络/接口。例如,网络可以是分组交换网络(如例如,互联网协议(IP)网络(如互联网))、电路交换网络(比如,公共交换电话网络(PSTN))或分组交换网络和电路交换网络的组合。在另一实施例中,网络可以是基于IP多媒体子系统(IMS)的网络、基于卫星的通信链路、基于蓝牙或蓝牙LE(BLE)的网络/接口、基于NFC的网络/接口、基于电气和电子工程师协会(IEEE)标准IEEE 802.16e的全球微波互连接入(WiMAX)系统、基于IP的蜂窝网络(如例如,第三代合作伙伴计划(3GPP)或3GPP2蜂窝网络(如长期演进(LTE)网络))、蜂窝和非蜂窝网络的组合、专有的企业网络、公共陆地移动网络(PLMN)等。

[0106] 控制器单元18可以包括用于为图10中所展示的各个系统部件提供电力的板上电源单元130。电源单元130可以接纳电池,或者可连接至AC电源插座。在一个实施例中,电源单元130可以将太阳能或其他可再生能源转换成电力。

[0107] 在一个实施例中,非暂态计算机可读数据存储介质(如例如,系统存储器121)或外围数据存储单元(比如,可移除存储器)可以存储针对FV控制器驱动器14的程序代码或软件。在图10的实施例中,系统存储器121被示出为包括这种程序代码。处理器117可以被配置

用于执行程序代码,由此控制器单元18可以可操作用于执行与根据本公开的教导的免持票价验证方法相关联的各种控制器单元特定任务。在一个实施例中,这类任务可以包括例如如图4中所展示的过程步骤。这类任务还可以包括例如之前参照图5至图8所讨论的基于控制器驱动器的相关操作。程序代码或软件可以是专有软件或开源软件,所述专有软件或开源软件当被处理器117执行时,可以使控制器单元18能够执行控制器单元特定操作以便支持根据本公开的教导的免持票价验证方法以及支持其他非验证相关的动作(如例如,在维护模式运行)。

[0108] 在前述描述中,出于解释而非限制的目的,阐明了(诸如特定架构、接口、技术等)具体细节,以便提供对所公开技术的透彻理解。然而,对于本领域的技术人员将明显的是,所公开技术可以在偏离这些具体细节的其他实施例中实践。也就是说,本领域技术人员将能够设计出体现所公开技术的原理的各种安排,尽管在本文中未明确描述或示出所述安排。在一些实例中,忽略了对众所周知的设备、电路和方法的详细描述,以便不用不必要的细节掩盖对所公开技术的描述。本文中列举所公开技术的原理、方面和实施例及其具体实例的所有陈述并不意图涵盖其结构等效物和功能等效物。此外,此类等效物意图包括当前已知的等效物以及将来开发的等效物,如例如,执行相同功能的任何元件,而不管结构如何。

[0109] 因此,例如,本领域技术人员将理解的是,本文中的框图(例如,图2以及图9和图10中)可以表示体现了所述技术的原理的说明性电路系统或其他功能单元的概念视图。类似地,将理解的是,图3和图4中的流程图表示基本上可以由对应处理器执行的各种过程(例如,分别地,图9中的处理器107和图10中的处理器117)。通过示例的方式,这种处理器可以包括:通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)和/或状态机。以上在图1至图8的情境中描述的功能中的一些或全部功能可以由对应处理器107或117以硬件和/或软件来提供。在某些实施例中,处理器107和117中的任何一个处理器都可以采用分布式处理。

[0110] 当某些创造性方面需要基于软件的处理时,这种软件或程序代码可以驻留在计算机可读数据存储介质中。如之前参照图10所指出的,这种数据存储介质可以是外围存储设备123的一部分,或者可以是系统存储器121或者处理器117的内部存储器(未示出)的一部分。在图9中的实施例的情况下,这种数据存储介质可以是存储器108或者处理器107的内部存储器(未示出)的一部分。在某些实施例中,处理器107和117可以执行存储在对应这种介质上的指令以便实施基于软件的处理。计算机可读数据存储介质可以是包含供由通用计算机或上述处理器执行的计算机程序、软件、固件或微代码的非暂态数据存储介质。计算机可读存储介质的示例包括:ROM、RAM、数字寄存器、高速缓存存储器、半导体存储器设备、磁介质(诸如,内部硬盘、磁带和可移除磁盘)、磁光介质以及光介质(诸如,CD-ROM磁盘和DVD)。

[0111] 根据本公开的创造性方面的控制器单元18的可替代实施例可以包括负责提供附加功能的附加部件,所述附加功能包括以上所标识的功能中的任何功能和/或支持根据本公开的教导的解决方案所需的任何功能。虽然以上以特定组合描述了特征和要素,但是每个特征或要素都可以在没有其他特征和要素的情况下被单独使用,或者以持有或未持有其他特征的各种组合来使用。如之前所述,本文中所讨论的各种基于FV控制器驱动器的功能

和基于FV用户app的功能可以通过使用硬件(比如,电路硬件)和/或能够以存储在计算机可读存储介质(以上所提及的)上的编码指令或微代码的形式执行软件/固件的硬件来提供。因此,这类功能和所展示的功能块将被理解为是硬件实现的和/或计算机实现的,并且因此是机器实现的。

[0112] 以上描述了一种系统和方法,在所述系统和所述方法中,蓝牙技术与移动设备上的用户应用结合使用以便促成在运输站处进行的免持票价验证。所述用户app与控制器单元中的控制器驱动器通信,所述控制器单元与符合性检票闸机进行接口连接。蓝牙信标用于确定乘客与所述闸机的接近度,并且类相机设备判定乘客是否已经进入票价验证区域。在其移动设备上持有有效且可用的电子客票的用户可以只需“免持”地步行通过所述检票闸机,而无需搜寻实体客票或智能卡或移动电话。这种毫无麻烦的方式可以显著改善用户体验以及通过检票闸机的乘客吞吐量。此外,基于蓝牙或基于蓝牙LE的自动票价验证系统可以检测持有有效电子客票的乘客何时进入“已付费区域”中、或者持有先前激活的移动客票的乘客何时离开已付费区域,并向乘客提供反馈。系统还可以检测未持有有效旅游通行证的乘客何时进入已付费区域中或者未持有有效旅游通行证的乘客何时试图离开已付费区域,并且提供外部视觉警告和音频警告。总的来说,使用所公开的免持客票验证方式,增加了进入和离开已付费区域的乘客吞吐量,尤其是在高峰期期间。

[0113] 如本领域技术人员将认识到的,本申请中所描述的创新概念可以在广泛应用范围内得以修改和改变。因此,专利主题的范围不应被限于上面所讨论的具体示例性教导中的任何教导,而是由以下权利要求书来限定。

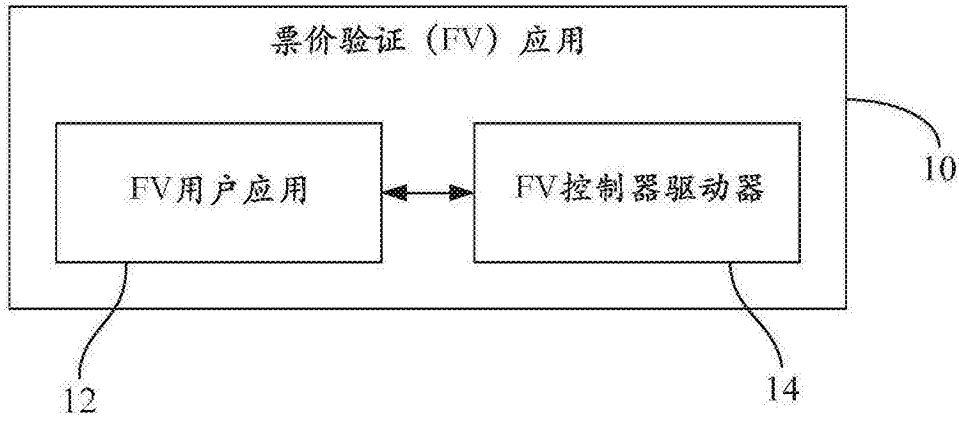


图1

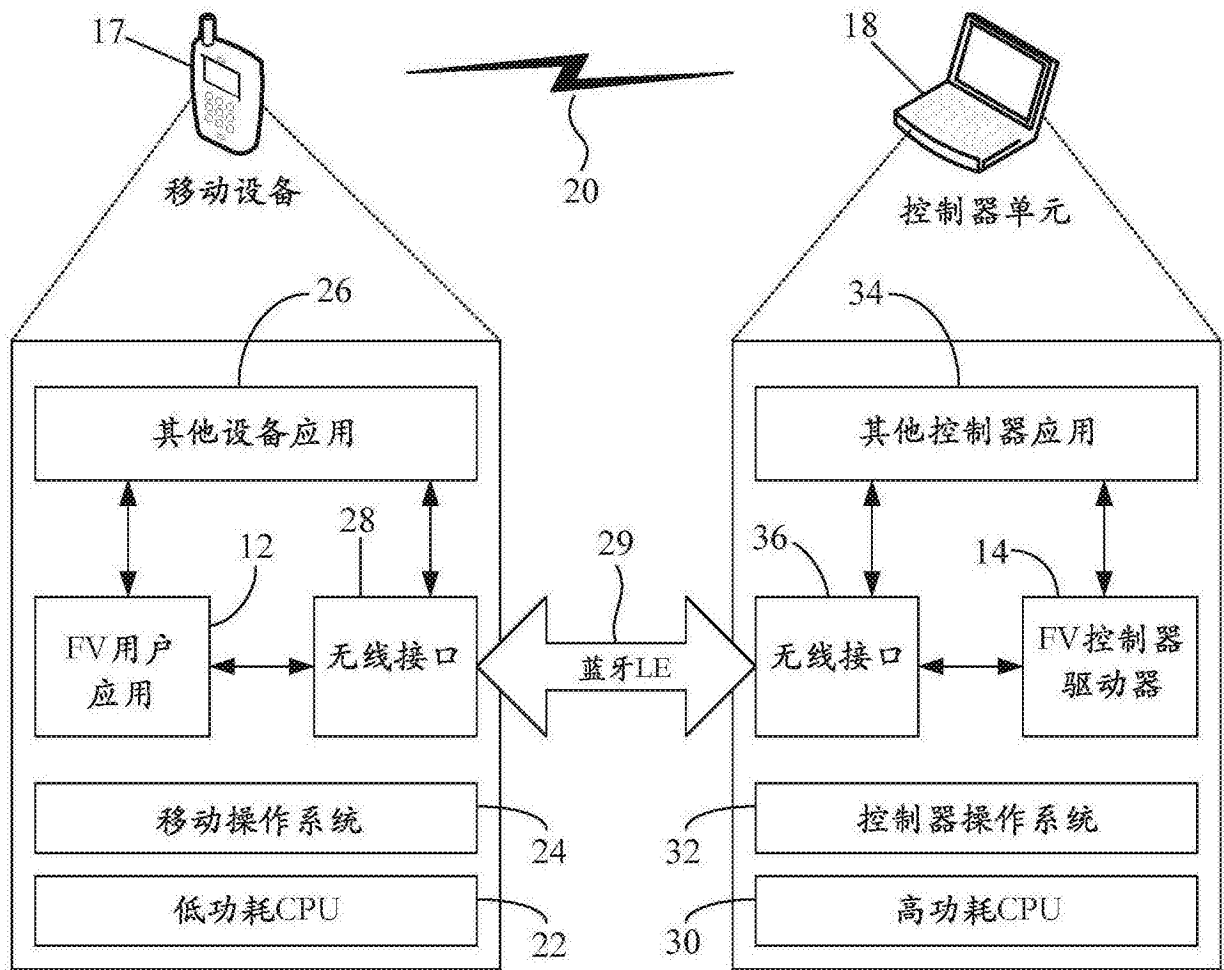


图2

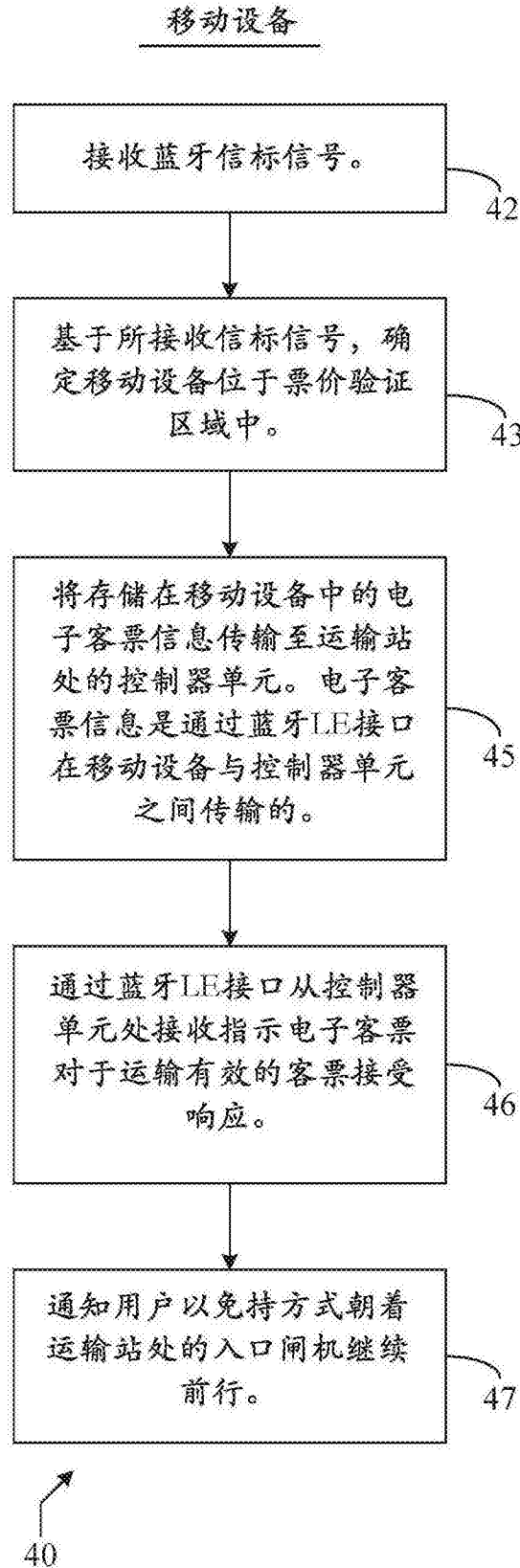


图3

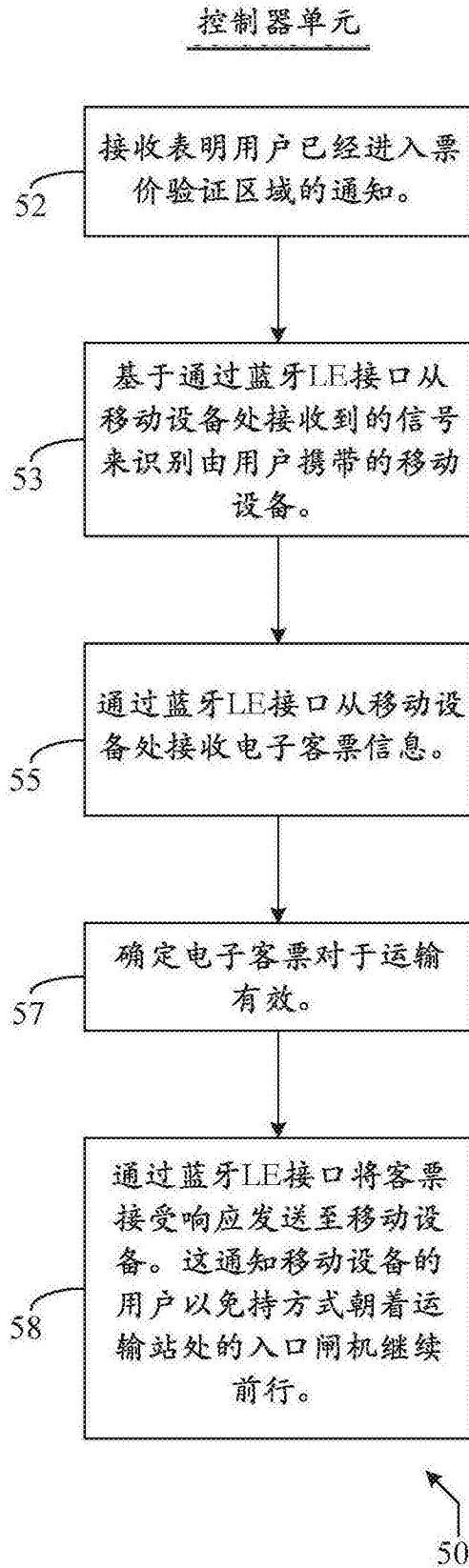


图4

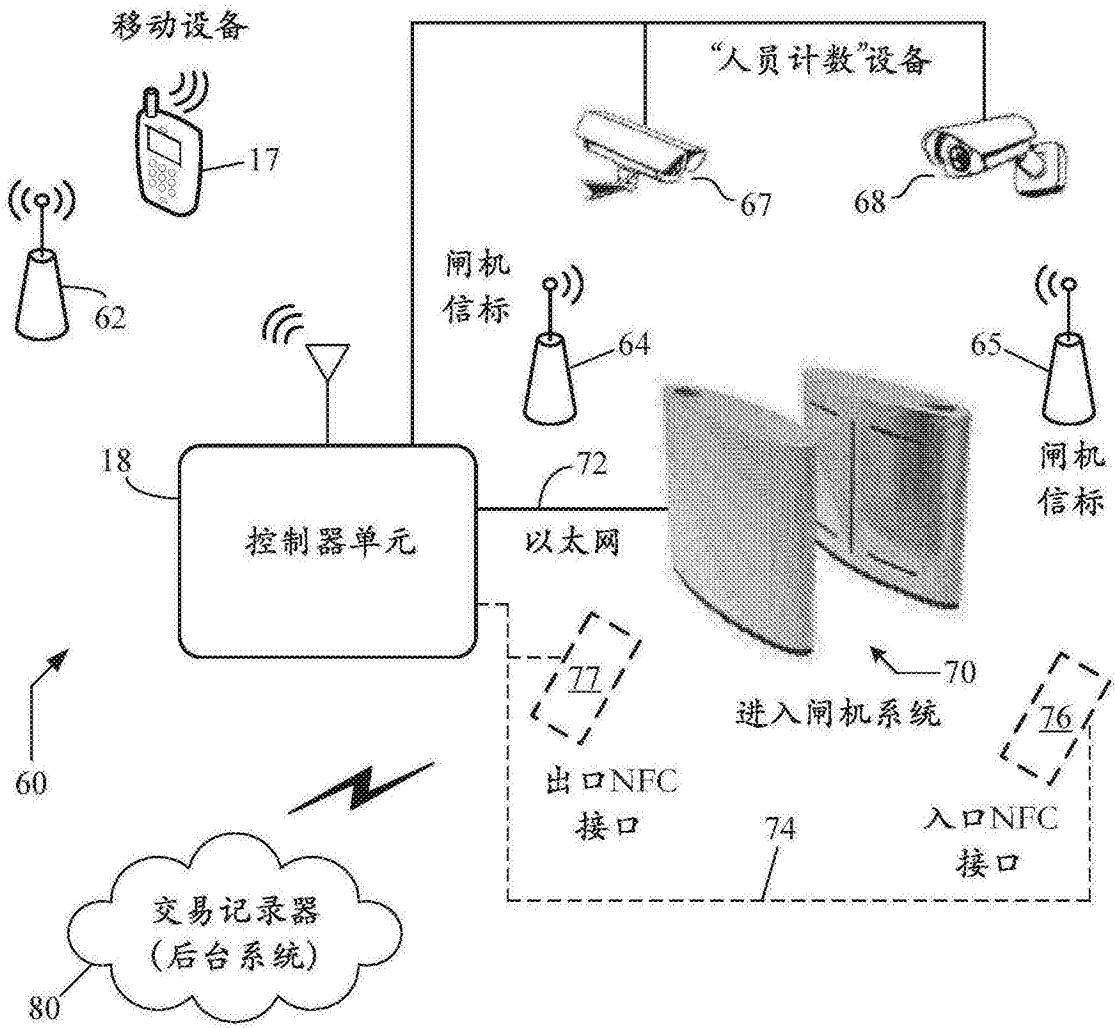


图5

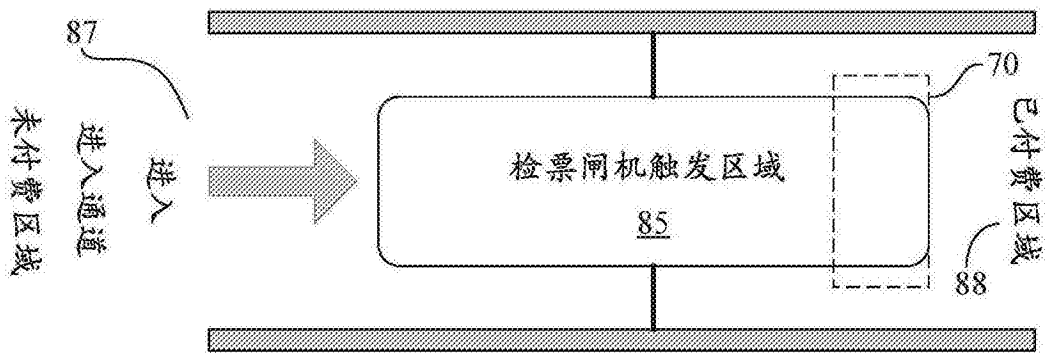


图6

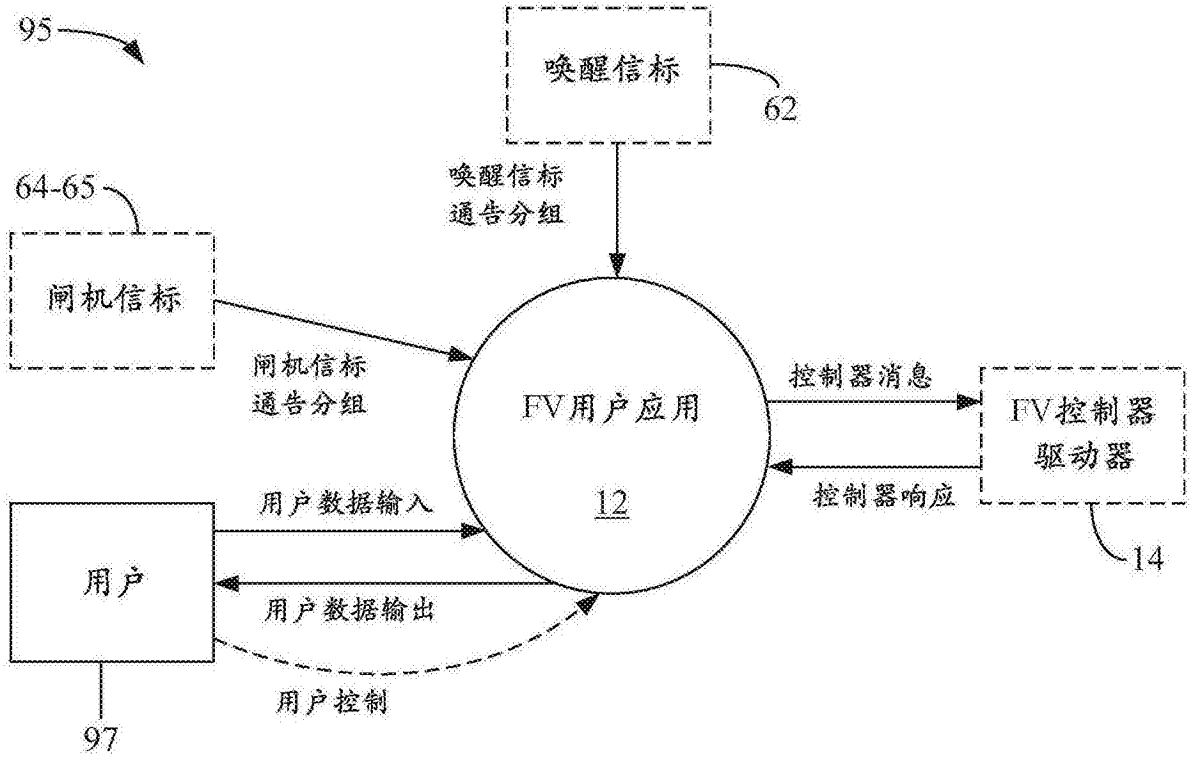


图7

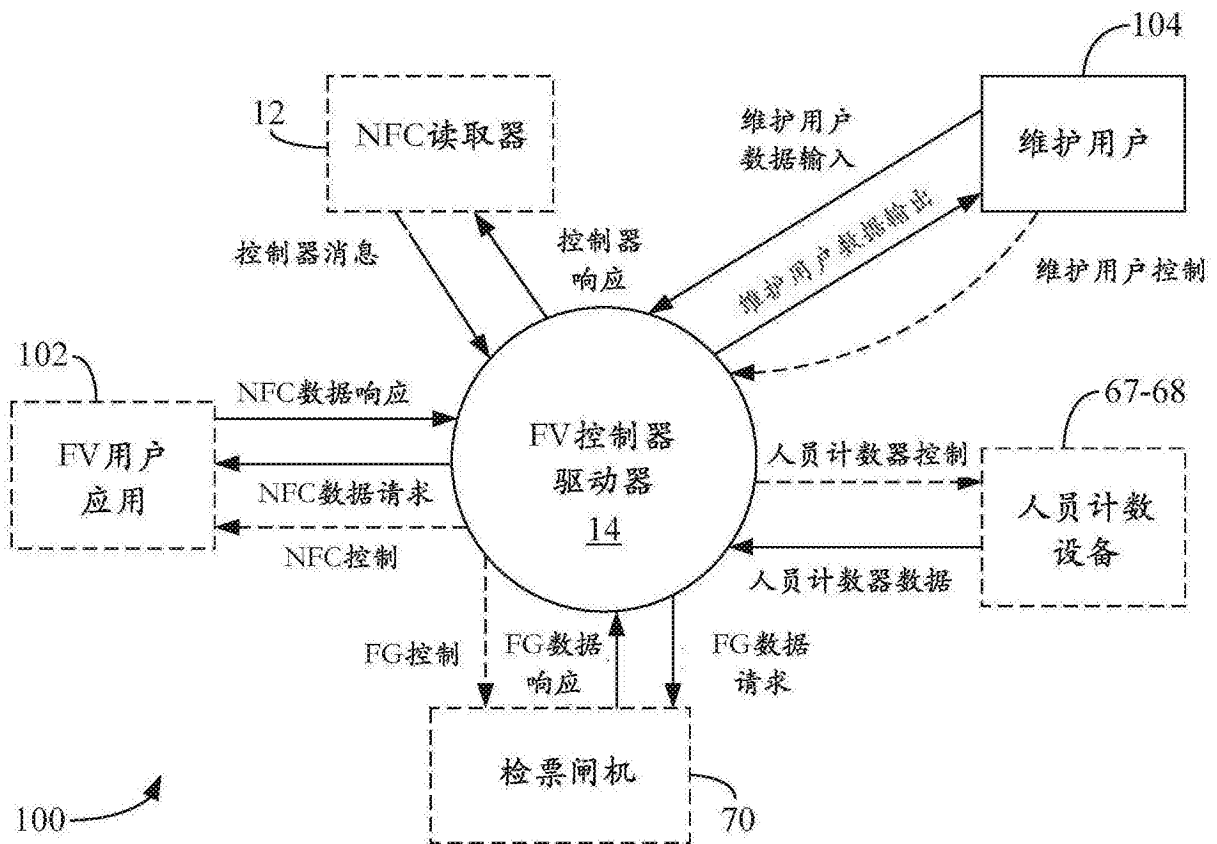


图8

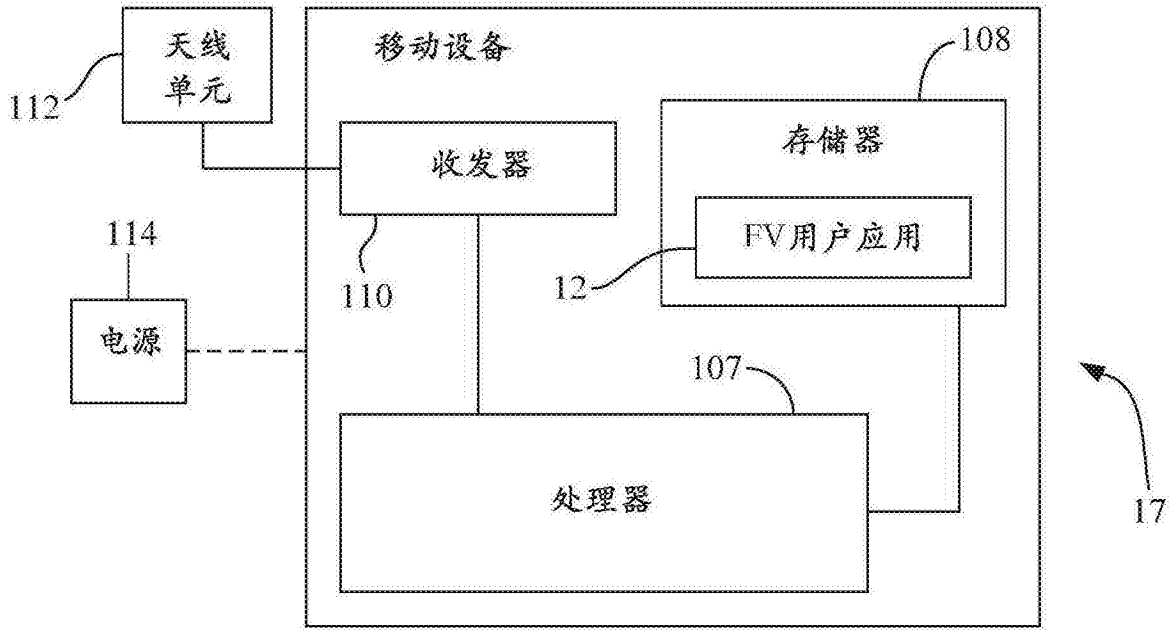


图9

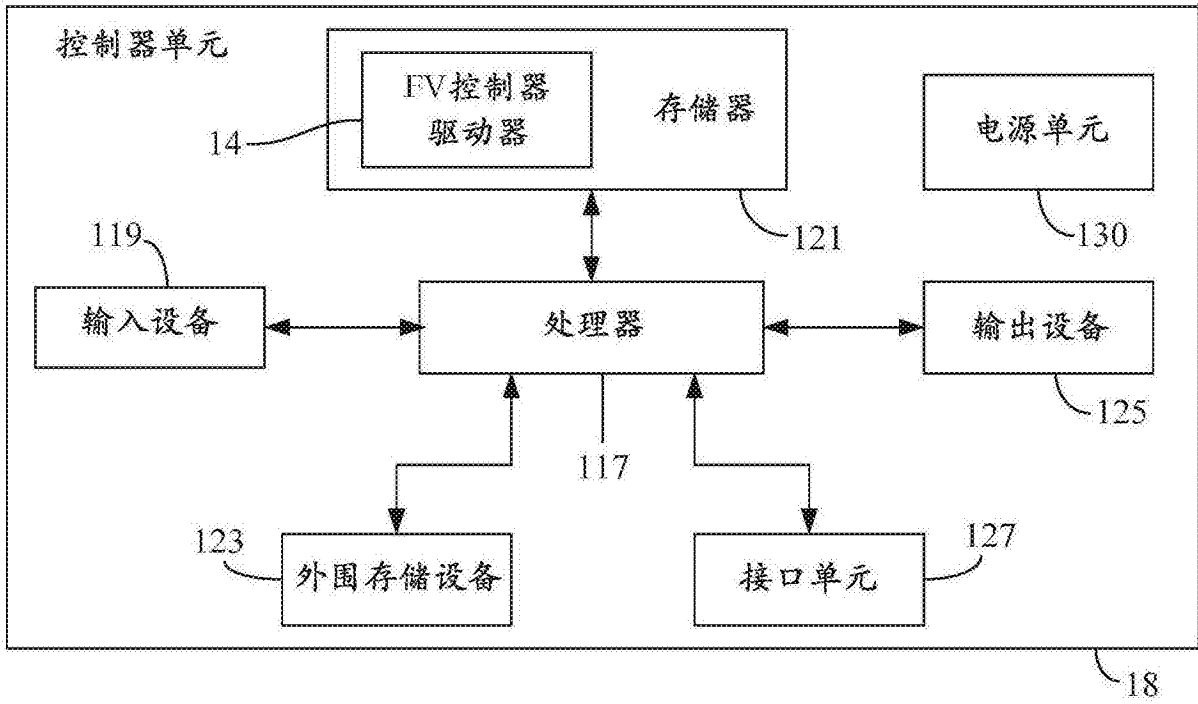


图10